

**STUDI EKSPERIMENTAL PERFORMA YAMAHA VIXION  
150 MENGGUNAKAN MODIFIKASI *EXHAUST MANIFOLD*  
RING DENGAN VARIASI DIAMETER DALAM 18, 20  
DAN 22 MILIMETER**



**Disusun sebagai salah syarat menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

**Oleh :  
FAJAR MUKTIARTO  
D200140087**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**STUDI EKSPERIMENTAL PERFORMA YAMAHA VIXION 150  
MENGUNAKAN MODIFIKASI *EXHAUST MANIFOLD* RING DENGAN  
VARIASI DIAMETER DALAM 18, 20 DAN 22 MILIMETER**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh:

**FAJAR MUKTIARTO**

**D 200 140 087**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen

Pembimbing



Ir. Sartono Putro, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI EKSPERIMENTAL PERFORMA YAMAHA VIXION 150  
MENGUNAKAN MODIFIKASI *EXHAUST MANIFOLD* RING DENGAN  
VARIASI DIAMETER DALAM 18, 20 DAN 22 MILIMETER

OLEH:

FAJAR MUKTIARTO

D 200 140 087

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari senin, 29 Juli 2019  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji :

1. Ir. Sartono Putro, M.T.  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Bibit Sugito, M.T.  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Ir. H. Subroto, M.T.  
(Anggota II Dewan Penguji)

()  
()  
()



Dekan,

Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.

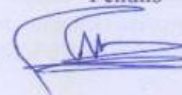
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya. .

Surakarta, 20 agustus 2019

Penulis



**FAJAR MUKTIARTO**

**D200140087**

# **STUDI EKSPERIMENTAL PERFORMA YAMAHA VIXION 150 MENGUNAKAN MODIFIKASI *EXHAUST MANIFOLD RING* DENGAN VARIASI *DIAMETER* DALAM 18, 20 DAN 22 MILIMETER**

## **Abstrak**

Modifikasi merupakan perubahan atau perbaikan dari standar. Modifikasi sepeda motor dilakukan pada mesin atau body. Modifikasi pada mesin sepeda motor bertujuan untuk meningkatkan daya, torsi atau meminimalisir konsumsi bahan bakar. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk menciptakan suatu alat mekanik yang digunakan untuk meningkatkan torsi dan daya. Salah satu alat mekanik yang digunakan adalah ring dengan perbedaan diameter dalam. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan modifikasi exhaust dengan variasi diameter dalam. Perancangan alat menggunakan variasi diameter dalam 18, 20 dan 22 milimeter. Data yang dihasilkan setelah penelitian dilakukan menunjukkan bahwa pada sepeda motor vixion 150 standar menghasilkan torsi maksimal 13,44 Nm pada putaran mesin 6115 rpm. penggunaan Magic Ring yang beredar di pasaran menghasilkan torsi maksimal 13,77 Nm pada putaran mesin 6.105 rpm. Sedangkan torsi maksimal dihasilkan oleh modifikasi Exhaust Manifold Diameter dalam dengan variasi 18 milimeter mampu menghasilkan torsi maksimal 14,36 Nm pada putaran mesin 6.063 rpm. Kemudian pada modifikasi Exhaust Manifold Diameter dalam dengan variasi 20 milimeter mendapatkan daya 14,15 HP pada putaran mesin 6.101 rpm. Sedangkan daya maksimal dihasilkan oleh modifikasi Exhaust Manifold Diameter dalam dengan variasi dimensi rasio 20 milimeter mampu menghasilkan 14 HP pada putaran mesin 8413 rpm. Kemudian untuk modifikasi Exhaust Manifold Diameter dalam dengan variasi 18 milimeter menghasilkan daya terendah yaitu 13,8 HP pada putaran mesin 8221 rpm. memiliki selisih 0,2 HP atau sekitar 1,45 % dengan modifikasi Exhaust Manifold Diameter dalam dengan variasi 20 milimeter yang memiliki daya terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perubahan dimensi diameter dalam pada output sepeda motor tidak berbanding lurus dengan pengecilan diameter dalam pada sepeda motor vixion 150. Data yang terbaik didapatkan pada diameter dalam dengan variasi 20 milimeter. Dan torsi terbaik didapatkan pada diameter dalam dengan variasi 18 milimeter.

**Kata kunci :** modifikasi, daya, torsi

## **Abstract**

Modification is a change or improvement from the standard. Motorcycle modification is done on the engine or body. Modifications to motorcycle engines aim to increase power, torque or minimize fuel consumption. Therefore this study aims to create a mechanical device used to increase torque and power. One of the mechanical devices used is a ring with a difference in inner diameter. This study aims to create exhaust modifications with variations in inner diameter. The design of the tool uses variations in diameters of 18, 20 and 22 millimeters. The data

produced after the study was conducted showed that the standard vixion 150 motorbike produced a maximum torque of 13.44 Nm at 6115 rpm. the use of Magic Ring on the market produces maximum torque of 13.77 Nm at 6,105 rpm. While the maximum torque produced by the modification of the Exhaust Manifold Inner diameter with 18 millimeters variation can produce a maximum torque of 14.36 Nm at engine speed of 6,063 rpm. Then in the modification of the Exhaust Manifold Inner diameter with a variation of 20 millimeters gets 14,15 HP of power at 6,101 rpm. While the maximum power produced by the modification of the Exhaust Manifold Inner diameter with variations in the dimensions of the ratio of 20 millimeters capable of producing 14 HP at 8413 rpm engine speed. Then for modification of the Exhaust Manifold Inner diameter with 18 millimeters variation produces the lowest power which is 13.8 HP at 8221 rpm. has a difference of 0.2 HP or about 1.45% with a modified Exhaust Manifold Inner diameter with a variation of 20 millimeters which has the best power. The results showed that the effect of changes in the dimensions of the inner diameter on motorcycle output was not directly proportional to the reduction of the inner diameter of the vixion 150 motorcycle. The best data was obtained in the inner diameter with a variation of 20 millimeters. And the best torque is found in the inner diameter with a variation of 18 millimeters.

**Keywords:** modification, power, torqu

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi di bidang otomotif di sektor kendaraan bermotor saat ini meningkat begitu pesat. Berbagai macam teknologi telah diciptakan untuk membantu kehidupan manusia untuk berpindah dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Untuk melakukan aktivitas tersebut, dibutuhkan suatu alat transportasi yang efektif dan efisien. Salah satu alat transportasi yang banyak digunakan saat ini adalah sepeda motor. Di dunia transportasi, sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi yang biasa digunakan oleh penduduk Indonesia. Hal ini dikarenakan praktis dan hemat, jika dibandingkan dengan angkutan umum. Alasan lain untuk mempercepat aktivitas dari suatu tempat ke tempat lainnya (Nursetiono, 2012).

Banyaknya pengguna sepeda motor menyebabkan penggunaan BBM semakin meningkat, sehingga terdapat teknologi seperti sekarang ini untuk meningkatkan efisiensi dari pembakaran, seperti *fuel injection*, *multi valve*, *idling stop*, dll.

Perkembangan teknologi untuk menciptakan efisiensi yang tinggi dari performa suatu mesin terus menerus diperbarui dan ditingkatkan hingga akhirnya mampu memenuhi tuntutan dimana terciptanya suatu teknologi pada mesin dengan bahan bakar yang se-minimal mungkin mampu menghasilkan unjuk kerja dan kemampuan yang maksimal. Penelitian terus dilakukan untuk menciptakan suatu kemajuan performa mesin sebagai bagian transportasi dari masyarakat Indonesia.

Upaya untuk meningkatkan daya motor adalah dengan memasang suatu alat yang memanfaatkan overlapping pada sepeda motor. Sistem pembakaran merupakan sistem pada sepeda motor yang lebih sering dimodifikasi. Salah satu alat yang dapat digunakan untuk hal tersebut adalah pemasangan *Magic Ring*

*Magic Ring* merupakan alat untuk menaikkan daya sepeda motor yang memanfaatkan tekanan output dikenalpot. Dari tekanan yang tertahan oleh magic ring menjadikan proses overlapping bermanfaat untuk meminimalkan hisapan bahan bakar

Dari berbagai permasalahan yang telah diuraikan di atas kesempurnaan proses pembakaran bahan bakar di dalam mesin akan mempengaruhi daya mesin. Maka studi eksperimental akan dilakukan guna mengetahui pengaruh *Magic Ring* berfungsi sebagai alat untuk menambah daya dan torsi. Sehingga pada ruang bakar tidak terjadi kekosongan tekanan, sehingga daya torsi mesin menjadi meningkat.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

- 1) Mengetahui performa mesin dengan modifikasi *exhaust manifold* magic ring terhadap unjuk kerja mesin berupa torsi dan Daya.
- 2) Mengetahui pengaruh modifikasi *exhaust manifold* variasi diameter dalam 18, 20 dan 22mm terhadap unjuk kerja mesin berupa Torsi dan Daya.

## **1.3 Batasan Masalah**

- 1) Proses pengujian hanya menggunakan di *dynamometer*.
- 2) Proses pengujian hanya dilakukan dengan kenalpot standar.
- 3) Sepeda motor yang digunakan adalah Yamaha Vixion dengan sistem intake injection.

- 4) Menggunakan variasi diameter dalam 18, 20 dan 22mm.
  - 5) Peningkatan unjuk kerja pada sepeda motor sebelum dan sesudah menggunakan alat *Magic ring* pada sistem menjadi objek penelitian.
  - 6) Perhitungan data unjuk kerja sepeda motor berupa torsi dan daya.
  - 7) Temperature tidak dihitung, karena temperature awal berbeda.
  - 8) Konsumsi bahan bakar tidak dihitung.
  - 9) Pengambilan data pada saat kondisi mesin berputar 6.000-10.250 rpm.
- Dalam pengujian dilakukan pada gigi 4.

## 1. METODE

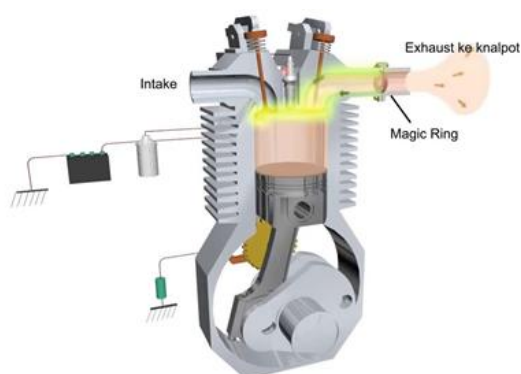
### 2.1 Bahan Pengujian

- 1) Hambatan dengan ring variasi diameter dalam 18 milimeter
- 2) Hambatan dengan ring variasi diameter dalam 20 milimeter
- 3) Hambatan dengan ring variasi diameter dalam 22 milimeter
- 4) *Magic Ring* yang beredar di pasaran

### 2.2 Alat Pengujian

- 1) Dinamometer
- 2) *Tachometer*
- 3) Kendaraan Uji
- 4) *Tool Set*

### 2.3 Instalasi Alat



Gambar 1. Skema Instalasi *Magic Ring*



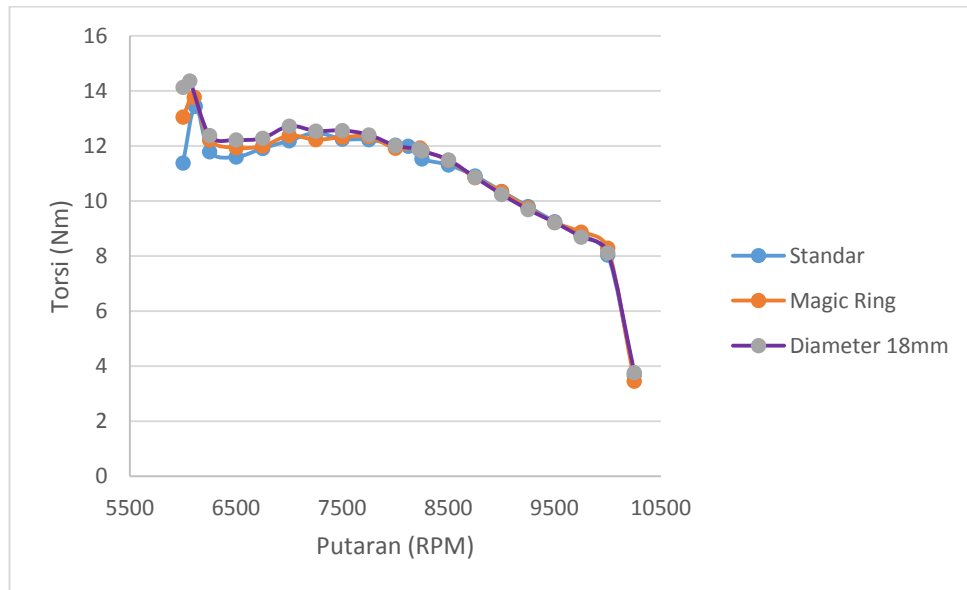
## 2.4 Tahapan Pengujian Torsi dan Daya

- 1) Menyiapkan sepeda motor, memastikan mesin sepeda motor dalam kondisi layak, tidak ada kerusakan maupun masalah lain .
- 2) Menyiapkan peralatan *Magic Ring*, ring penghambat variasi diameter dalam, toolbox set, kamera dokumentasi, serta mengatur tata letak peralatan.
- 3) Memasangkan sepeda motor pada *chasis dynamometer* dengan mencekam roda depan secukupnya agar tidak roboh dan memposisikan roda belakang tepat pada *roller wheel dynamometer*.
- 4) Memasang kabel *pulse tachometer* ke kabel negatif koil untuk membaca besarnya putaran mesin kemudian menyalakan mesin dan panel monitor *dynamometer* untuk memastikan putaran mesin dan putaran *roller wheel* terbaca.
- 5) Memasang alat *Magic Ring* standar, Ring penghambat variasi diameter dalam (seperti pada skema instalasi pada gambar 1) usahakan dalam kondisi normal sehingga tidak ada kebocoran.
- 6) Setelah tahapan diatas selesai, kemudian menyalakan mesin sepeda motor untuk mencoba kesiapan apakah panel monitor dapat menampilkan kecepatan putaran mesin dan memanasi mesin motor dengan kondisi idle selama 5 menit.
- 7) Ketika pengambilan sampel data, sepeda motor digas secara spontan dari rpm 4000 sebagai awal perekaman data hingga mencapai 10000 rpm, gas dilepas secara spontan ketika mencapai 10000 rpm, tunggu sampai putaran mesin turun pada rpm 6000 kemudian digas spontan lagi. Hal tersebut dilakukan berulang tiga kali sampai diperoleh hasil torsi dan daya terbaik dan akurat.
- 8) Hasil perekaman data dapat dilihat pada monitor, hasil terbaik digunakan sebagai sampel data yang nantinya digunakan.
- 9) Mengulangi poin 8 – 9 ketika pengambilan sampel data berikutnya.

## 2. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Pengujian Torsi (Nm)

#### 3.1.1 Hasil Pengujian Torsi (Nm) Menggunakan Ring Diameter dalam 18mm Terhadap Sepeda Motor Kondisi Standar dan Menggunakan *Magic Ring*

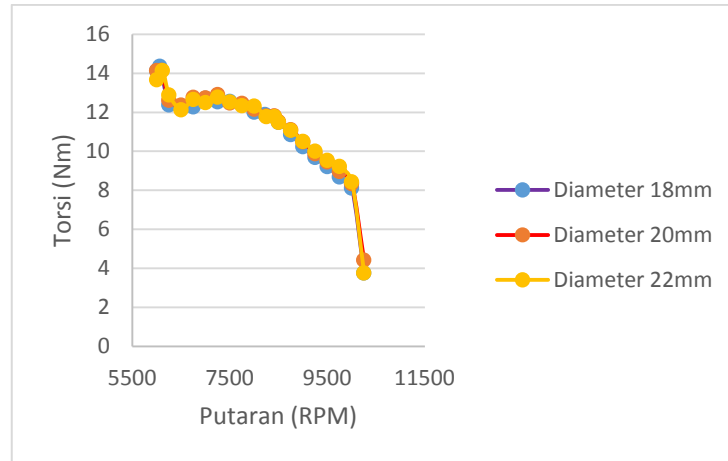


Gambar 2. Grafik Pengujian Torsi Menggunakan Ring Diameter dalam 18mm Terhadap Sepeda Motor Kondisi Standar dan Menggunakan Magic Ring

Hasil pengujian performa sepeda motor pada tabel 4.1, saat kondisi standar diperoleh Torsi tertinggi 13,44 Nm pada putaran 6115 RPM. Ketika sepeda motor dipasangkan Magic Ring Torsi tertingginya adalah 13,77 Nm pada putaran mesin 6105 RPM. Kemudian ketika sepeda motor dipasangkan Ring Diameter dalam 18mm, Torsi tertingginya adalah 14,36 pada putaran mesin 6063 RPM.

Dari pengujian diatas, kenaikan Torsi sepeda motor tertinggi terjadi ketika sepeda motor dipasangkan Ring Diameter dalam 18mm,yaitu sebesar 14,36 Nm pada putaran 6063 RPM. Sedangkan torsi terendah adalah ketika sepda motor dalam kondisi standar yaitu sebesar 13,44 Nm pada putaran 6115 RPM. Besarnya kenaikan Torsi dari nilai terendah adalah 6,85%.

### 3.1.2 Performa Torsi pada Sepeda Motor dengan Ring Diameter Dalam 18mm, 20mm dan 22mm

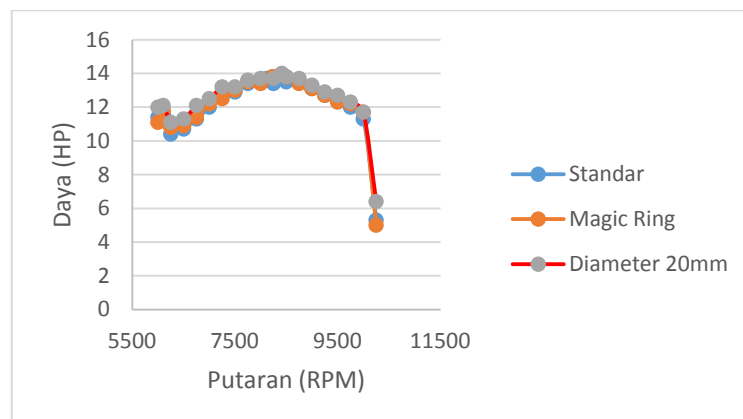


Gambar 3. Grafik Performa Torsi pada Sepeda Motor dengan Ring Diameter Dalam 18mm, 20mm dan 22mm

Hasil pengujian performa torsi pada Sepeda Motor dengan Ring Diameter Dalam 18mm, 20mm dan 22mm menunjukkan pertambahan torsi tertinggi terjadi ketika sepeda motor dipasangkan Ring Diameter Dalam 18mm dengan Torsi 14,36 Nm pada putaran 6063 RPM. Torsi terendah didapatkan ketika sepeda motor dipasangkan Ring Diameter Dalam 22mm dengan torsi 14,14 Nm pada putaran 6116 RPM. Besarnya kenaikan Torsi dari nilai terendah adalah 1,56 %.

### 3.2 Hasil Pengujian Daya (HP)

#### 3.2.1 Hasil Pengujian Daya Menggunakan Diameter Dalam 20mm Terhadap Sepeda Motor Kondisi Standar dan Menggunakan *Magic Ring*

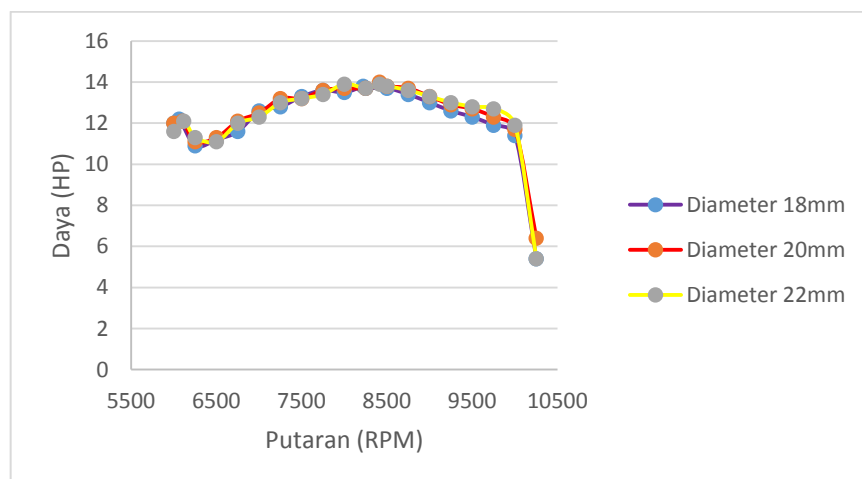


Gambar 4. Grafik Pengujian Daya Menggunakan Ring Diameter Dalam 20mm Terhadap Sepeda Motor Kondisi Standar dan Menggunakan *Magic Ring*

Hasil pengujian performa sepeda motor pada tabel 4.5, saat kondisi standar diperoleh Daya tertinggi 13,7 HP pada putaran 8121 RPM. Ketika sepeda motor dipasangkan Magic Ring, Daya tertingginya adalah 13,8 HP pada putaran mesin 8231 RPM. Kemudian ketika sepeda motor dipasangkan Ring Diameter Dalam 20mm, Daya tertingginya adalah 14,0 HP pada putaran mesin 8413 RPM.

Dari pengujian diatas, kenaikan Daya sepeda motor tertinggi terjadi ketika sepeda motor dipasangkan Ring Diameter Dalam 20mm, yaitu sebesar 14,0 HP pada putaran 8413 RPM. Sedangkan Daya terendah didapatkan ketika sepeda motor standar, yaitu sebesar 13,7 HP pada putaran 8121 RPM. Besarnya kenaikan Daya dari nilai terendah adalah 2,19 %.

### 3.2.2 Hasil pengujian daya Diameter Dalam 18mm,20mm dan 22mm



Gambar 5. Grafik Performa Torsi pada Sepeda Motor dengan Ring Diameter Dalam 18mm,20mm dan 22mm

Hasil pengujian performa Daya pada Sepeda Motor dengan Ring Diameter Dalam 18mm,20mm dan 22mm menunjukkan pertambahan torsi tertinggi terjadi ketika sepeda motor dipasangkan Ring Diameter Dalam 20mm dengan Daya sebesar 14,0 HP pada putaran 8413 RPM. Daya terendah didapatkan ketika sepeda motor dipasangkan Ring Diameter Dalam 18mm dengan Daya 13,8 HP pada putaran 8221 RPM. Besarnya kenaikan Daya dari nilai terendah adalah 1,45 %.

### 3. PENUTUP

#### 4.1 Kesimpulan

- 1) Pada modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi diameter dalam 22 milimeter tidak begitu berpengaruh terhadap unjuk kerja mesin berupa torsi, karena torsi yang didapat hanya sebesar 14,14 Nm dan torsi tertinggi terdapat pada modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi diameter dalam 18 milimeter yaitu 14,36 Nm sedangkan *Magic Ring* yang beredar di pasaran mendapatkan torsi sebesar 13,77 Nm. Dari penelitian yang telah dilakukan, semakin besar diameter dalam modifikasi exhaust maka torsi akan menurun.
- 2) Untuk modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi diameter dalam 18 milimeter mendapatkan daya terendah pada 13,8 HP dan Untuk modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi diameter dalam 20mm mendapatkan daya tertinggi sekitar 14 HP, hanya selisih 0,2 HP atau sekitar 1,45%. Sedangkan hasil yang diperoleh untuk daya *Magic Ring* yang sudah beredar di pasaran ialah 13,8 HP dan daya terbaik dihasilkan dari modifikasi *Exhaust Manifold* dengan variasi diameter dalam 20 milimeter.

#### 4.2 Saran

- 1) Usahakan kondisi mesin sepeda motor dalam kondisi baik tidak ada kerusakan pada saat pengujian.
- 2) Usahakan kondisi *Exhaust* ke Knalpot tertutup rapat untuk menghindari terjadinya kebocoran.
- 3) Pengujian seharusnya dilakukan beberapa kali untuk pengambilan data dengan berbagai kondisi berkendara agar data yang diambil lebih akurat dan mendekati kondisi sesungguhnya.
- 4) Usahakan untuk motor bakar yang akan diuji dilakukan servis rutin terlebih dahulu, agar hasil pengujian lebih baik dan performa motor bakar lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, I Ketut., & Budiarthana, I Nyoman. (2017). *Pengaruh Penggunaan Resirkulator Gas Buang Pada Knalpot Standar, Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Yamaha Mio J*, Jurnal LOGIC, 44-48.
- Aksan, Eri. 2016. *Analisa Pengaruh Perubahan Debit Terhadap Perubahan Penampang Pada Pipa*. Kendari: Universitas Halu Oleo.
- Daryanto. 2003. *Motor Bensin Pada Mobil*. Malang: Yrama Widya.
- Hidayat, Wahyu. 2012. *Motor Bensin Modern*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kristanto Philips. 2015. *Motor Bakar Torak*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Kurnialy, Wahyu. 2017 *Pengaruh Pemanfaatan Gas Buang Sebagai Pemanas Intake Manifold Terhadap Mesin Suzuki Satria FU150*. Semarang. Universitas Negeri Semarang
- Najib, Idho. 2013. *Mekanisme Katup Pada Mesin Suzuki G15*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Pulkrabek, Williard W. 2004. *Engineering Fundamentals Of The Internal Combustion Engine*, Second Edition. New Jersey: Pearson
- Putra, Martinus. 2012. *Efek Perubahan Gas Buang Kalam Knalpot Untuk Diterapkan Pada Mesin Kapal Klotok 10 HP*. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Rahman, Debi., Wigraha, N. Arya., & Widayana, G. (2017). *Pengaruh Ukuran Katup Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Supra Fit*, Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. 8 (2), 61-70.
- Stone, Richard. 1992. *Introduction To Internal Combustion Engines*. Hongkong : Macmillan Press.
- Unknow. (2017). Torsi Dan Daya. (<http://duniaworkshop.blogspot.com/2017/07/torsi-dan-daya-definisi-rumusdll.html>)
- (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/66138/Chapter%20II.pdf?sequence=4&isAllowed=y>)

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, I Ketut., & Budiartana, I Nyoman. (2017). *Pengaruh Penggunaan Resirkulator Gas Buang Pada Knalpot Standar, Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Yamaha Mio J*, Jurnal LOGIC, 44-48.
- Aksan, Eri. 2016. *Analisa Pengaruh Perubahan Debit Terhadap Perubahan Penampang Pada Pipa*. Kendari: Universitas Halu Oleo.
- Daryanto. 2003. *Motor Bensin Pada Mobil*. Malang: Yrama Widya.
- Hidayat, Wahyu. 2012. *Motor Bensin Modern*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kristanto Philips. 2015. *Motor Bakar Torak*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Kurnialy, Wahyu. 2017 *Pengaruh Pemanfaatan Gas Buang Sebagai Pemanas Intake Manifold Terhadap Mesin Suzuki Satria FU150*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Najib, Idho. 2013. *Mekanisme Katup Pada Mesin Suzuki G15*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Pulkrabek, Williard W. 2004. *Engineering Fundamentals Of The Internal Combustion Engine*, Second Edition. New Jersey: Pearson
- Putra, Martinus. 2012. *Efek Perubahan Gas Buang Kalam Knalpot Untuk Diterapkan Pada Mesin Kapal Klotok 10 HP*. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Rahman, Debi., Wigraha, N. Arya., & Widayana, G. (2017). *Pengaruh Ukuran Katup Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Supra Fit*, Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. 8 (2), 61-70.
- Stone, Richard. 1992. *Introduction To Internal Combustion Engines*. Hongkong : Macmillan Press.
- Unknow. (2017). Torsi Dan Daya. (<http://duniaworkshop.blogspot.com/2017/07/torsi-dan-daya-definisi-rumusdll.html>)